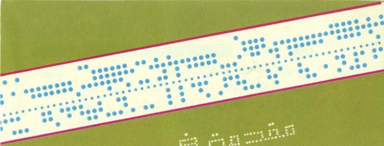
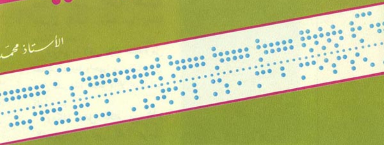


مقدمة في

الحاسبات الإلكترونية

الأستاذ محمـ



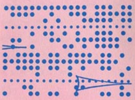
ما هو إلا آلة حاسبة تستطيع أن تقرأ البيانات وتكتبها وتقوم بعمليات حسابية وعمليات منطقية، ويمكنه أيضًا تخزين كميات هائلة من البيانات بحيث يتم استرجاعها كلها أو جزءًا منها عند الحاجة إليها.

والحاسب الإلكتروني عبارة عن مجموعة من الحواس أو الطاقة الصناعية التي تكوّن فيما بينها قدرات تعجز عن تحقيقها الحواس والطاقة البشرية إلا أنه مهما كانت قدراته وإمكاناته فما هو إلا آلة من صنع الإنسان، فالإنسان صانعه وسيده والمتحكم فيه ولذلك يفضل أن يطلق مصطلح الحاسب الإلكتروني علميًا للدلالة على الترجمة العربية للمصطلح الإنجليزي (Computer) بدلاً من المصطلح « العقل الإلكتروني » كما يحلو للبعض أن يطلق عليه وذلك لعديد من الأسباب التي من أهمها: أن الحاسب الإلكتروني ما هو إلا مجموعة من التجهيزات الآلية التي تقوم بتنفيذ العمليات طبقًا لما يقدم لها من بيانات وتعليمات، وهذه التجهيزات الآلية ليست قادرة « بالطبع » على التفكير والابتكار وهي من أهم الصفات التي ينفرد بها العقل البشري.

التطور التاريخي لظهور الحاسبات الإلكترونية :

إنها قصة طويلة تلك التي تمثل كفاح الإنسان الدائم من أجل تنمية مواهبه الحسابية وقدراته على حل المسائل والمعادلات وقدراته على اختزان الأرقام والمعلومات خارج رأسه الصغير ليستعين بها وقت الحاجة، وهي

قصة يرجع أقدم فصولها إلى الإنسان الأول وهو يحاول استخدام أصابعه أو بعض الحصى المميز.. أو الخيوط المعقودة في العد والحساب.



أما أحدث فصولها فيقع الآن تحت سمعنا وبصرنا ونحن نشاهد على شاشات التليفزيون الإنسانَ يخطو على سطح القمر بفضل الأجهزة الحاسبة الإلكترونية. أمّا الفصول الأخيرة في هذه القصة التي تبدو وبلا نهاية فلا تزال في طيات المستقبل يشترك آلاف من العلماء والمهندسين في صياغتها وهم يطوِّرون الأجهزة الحاسبة الإلكترونية، هذه الآلات المدهشة، ليضيفوا لها مزيداً من القدرات.

ونحن الآن أبناء هذا الجيل، لا يمكننا تصور ما سوف تضيفه هذه الأجهزة من تغيير في حياة أحفادنا وإن كانت بعض الدلائل يمكن أن نلمسها في الدور المتزايد في الأهمية الذي تلعبه هذه الأجهزة في حياة الإنسان، هذه الأجهزة التي أصبحت اليوم تدير المصانع وتقود القاطرات والطائرات بدون الحاجة إلى العنصر البشري، وتكتمل الصورة قليلاً بنظرة إلى معامل الأبحاث التي تقوم الآن بمحاولات لجعل هذه الأجهزة قادرة على تمييز الأشكال وقراءة الحروف المكتوبة بخط اليد، وأيضًا محاولات لجعلها قادرة على تمييز الأصوات البشرية والتعرف على المعلومات التي يشملها الحديث، ذلك إلى جانب محاولة تصميم أجهزة لمحاكاة الصوت البشري بحيث يمكن للجهاز الحاسب أن يعبر عن قرارات في صورة صوت مسموع.. تلك بعض الملامح المتوقعة لتطور تلك الأجهزة في مجتمع المستقبل.

ونظرًا لأهمية الدور الذي تلعبه الأجهزة الحاسبة الإلكترونية في حياة البشر اليوم فإنه أصبح لزامًا على إنسان هذا القرن أن تكون لديه فكرة علمية واضحة ومبسطة عن طبيعة ووحدات ومكونات هذه الأجهزة وكيف تقوم بأعمالها في ترتيب وسرعة يمكنها من الظهور بمظهر الإتيان بالمعجزات، وهذه الفكرة لازمة أيضًا لتبديد حالة الغموض والتقديس التي شاركت

أجهزة الإعلام في صنعها حول هذه الأجهزة.

الحاسبات الإلكترونية لم تظهر فجأة ولكنها جاءت بعد تطورات عديدة ومرت بمراحل مختلفة إلى أن وصلت إلى الشكل الذي هي عليه الآن من مقدرة وكفاءة. ويعتبر تاريخ الحاسبات الإلكترونية بحق هو التاريخ الحقيقي للتطورات التي حدثت في نظم العد (Number Systems) ويُرجع الكثير من الكتاب والباحثين هذا التاريخ إلى المحاولات الأولى للإنسان للوصول إلى طريقة تمكنه من عدٍّ وإحصاء مقتنياته من الأشياء أو عند قيامه بالمقايضة مع غيره.

وقد بدأ الإنسان في حل هذه المشكلة عن طريق استخدام أصابع يديه ثم قدميه، وعندما لم تساعده هذه الطريقة في عد الأشياء الكثيرة بدأ يستخدم الحَصَى والأحجار بدلاً من أصابعه ثم تطور به الأمر إلى استخدام العقد التي تطورت معه إلى وضع نظام معين يوفر به عدد العقد وبعد أن كان يرمز لكل مفردة بعقدة بدأ في عقد عقدة في شكل آخر يمثل بها مجموعة من المفردات، ويقال إنه منذ هذا التاريخ بدأت نظم العد تظهر إلى حيز الوجود.

وبانتقال الإنسان إلى عصر الكتابة والتسجيل لأفكاره على الحجر والجلود وأوراق البردي بدأ باستخدام رموز معينة تساعده في العد والحصر وتطورت هذه الرموز على يد العرب والهنود إلى الوصول إلى الأرقام التي نعرفها الآن وهي الأرقام (٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩).

وبعد ذلك بدأ استخدام الوسائل الآلية في هذا المجال ويعتبر الإطار الحاسب (**العداد Abacus**) بحق هو أول وسيلة تستخدم لتنفيذ عمليات الجمع والطرح، ويشبه تمثيل الأعداد في الإطار الحاسب تمثيل الأرقام في كثير من الآلات والحاسبات الحديثة، ويتكون إطار الحاسب من إطار خشبي مستطيل الشكل يحتوي على عدد من الأسلاك الأفقية يمر خلالها عدد من الكرات الخشبية المثقوبة وتعطي قيم مختلفة لكل سلك ... فمثلاً تعتبر الكرة في السلك الأول ذات قيمة ثابتة هي (١) بينما تعتبر الكرة في السلك الثاني ذات قيمة ثابتة وهي (١٠) وفي السلك الثالث ذات قيمة ثابتة هي (١٠٠) .. وهكذا.

واعتمادًا على فكرة الإطار الحاسب بدأ ظهور العديد من الآلات اليدوية والكهربية التي تقوم بإجراء عمليات الجمع والطرح وذلك اعتمادا على فكرة الترحيل (Carry) وتطورت هذه الآلات بحيث أمكن بعد ذلك إجراء عمليات الضرب (عن طريق الجمع المتتالي) وعمليات القسمة (عن طريق الطرح المتتالي).

وتلى ذلك تطورات سريعة في تصميم الآلات الحاسبة بدأها **بسكال (Bascal) عام ١٩٤٢م** باختراعه الآلة الحاسبة التي أمكن بها احتساب ضرائب الدخول في فرنسا في ذلك الوقت، ولكن يُرجع الكثير من الكتاب الفضل الأول في تصميم أول آلة حاسبة إلكترونية إلى الرياضي الإنجليزي **تشارلس باباج (Charles Babbage) الذي بدأ بتصميم آلة الفروق (Difference Engine) عام ١٨١٢م** والتي اعتمد في تصميمها على الجداول الرياضية الخاصة بفروق الأعداد ومربعاتها والتي تلاها بالآلة التحليلية **(Analytical Engine) عام ١٨٣٣** والتي تعتبر أول حاسب آلي متعدد الأوراق حيث كانت تتغذى بالبيانات والتعليمات عن طريق بطاقات مثقبة وعدد من العدادات اليدوية .

ومع التقدم العلمي والتكنولوجي أمكن إجراء العديد من التطورات والتحسينات على الآلات التقليدية **(Conventional Machines)** التي تستخدم البطاقات والأشرطة الورقية كوسيط لتغذية الآلة بالبيانات، وتطور الأمر إلى أن أمكن تصميم ما يمكن أن يطلق عليه اسم الذاكرة **(Memory)** أو ما يقصد به مكان تخزين الأوامر والتعليمات **(Data Instruction)**

وفي هذا المجال يمكن أن يلاحظ أن هذه التطورات قد مرت بأربع مراحل حتى الآن كنتيجة للتطورات والتقدم العلمي والتكنولوجي بصفة عامة وهذه المراحل تعرف بما يطلق عليه اسم أجيال الحاسبات الإلكترونية **(Computer Generations)** والتي يمكن أن نلخصها في الآتي:

الجيل الأول من الحاسبات

بدأ الإنتاج التجاري لحاسبات هذا الجيل عندما قامت شركة **رمنجتون رانـد (Remington Rand) بإنتاج أول حاسب وكان ذلك عام ١٩٥١/٥٠م حين تم تصميم وبناء الجهاز الحاسب (Univag) باستخدام**

الصمامات الإلكترونية المفرغة، وقد أسندت في ذلك الوقت شركة «أ. ب. م» إلى أحد خبرائها «وهو من أصل عربي» يدعى – جرير حداد – مهمة تصميم حاسب ذى ذاكرة لتخزين البيانات وقدرة حسابية عالية السرعة مع تشغيل تلقائي تستخدم فيه لوحات التوجيه (Control Panel) ويعتبر الحاسب الإلكتروني في تلك المرحلة باكورة الآلات التي تعمل بالبرامج المعبأة Stored Program System التي تعمل في هداها كل عمليات التجهيز وفيه يتم تخزين برامج التشغيل في ذاكرة ذاتية معنونة (Addressable) ، وأدخلت على هذا الحاسب تعديلات فبعد أن كان يستخدم ذاكرة ذات صمامات تعمل بأشعة كاثود (Cathod Ray) المعروفة باسم صمامات وليامز ظهرت الذاكرة ذات الخلايا المغنطة.

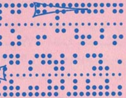
(Magnetic Core Memory)

يتميز الحاسب الإلكتروني من الجيل الأول بالآتي :

١ – إحلال الصمامات المفرغة (Vacume Tubes) محل وحدات الترحيل الكهربية.

٢ – أصبح المقياس الزمني لعمليات التجهيز يحسب بالثانية وأجزاء من الثانية بعد أن كان يحسب بالدقيقة في النظام التقليدي.

٣ – لوحات التوصيلات التي حلت محلها البرامج المعبأة لم تختف من حاسبات الجيل الأول فإلى جانب البرامج المعبأه كانت هناك توصيلات سلكية معينة كان لابد من إجرائها حتى تقوم وحدات الحاسب بالعمل المطلوب منها.



الجيل الثاني من الحاسبات الإلكترونية :

يمثل الجيل الثاني من الحاسبات الإلكترونية تطورًا فنيًا في تكوين الحاسب وقدراته واستخدامه حيث ظهر هذا الجيل من الحاسبات في عام **١٩٥٩م** حين تم استخدام عناصر الترانزستور التي ظهرت في ذلك الوقت في بناء الدوائر الخاصة بالأجهزة الحاسبة الإلكترونية.

يتميز هذا الجيل من الحاسبات بالآتي:

١ ــ اختفاء لوحات التوصيل الكهربائية.
٢ ــ تركيز تعليمات التجهيز في البرامج المعبأة.
٣ ــ اختفاء الصمامات المفرغة.
٤ ــ إحلال لوحات الترانزاستور محل الصمامات المفرغة.

تتميز دوائر **الترانزستور** المستخدمة في حاسبات الجيل الثاني بسرعة التشغيل مع أقل مستوى من التيار الكهربي بسرعة عالية جدًا تقل عن جزء من المليون من الثانية، وتمتاز لوحات الترانزستور المستخدمة في هذا النوع من الحاسبات بأنها أصغر حجمًا وأقل وزنًا من الصمامات المفرغة وقد أثر ذلك على تصميم الآلات والدوائر الكهربائية فأصبحت أقل حجمًا وأكثر إحكامًا.

الجيل الثالث من الحاسبات الإلكترونية

تمثل الدوائر الكهربية العناصر الوظيفية الأساسية في الحاسب الإلكتروني فهي تنتج وتتحكم وتقود الإشارات الإلكترونية التي تؤدي العمليات التي يقوم بها الحاسب، فإذا نظرنا إلى الدوائر الكهربية في حاسبات الجيل الثاني نجدها تتكون من مكونات منفصلة تلحم ببعضها البعض بأسلاك لتكوِّن في النهاية الدوائر الكهربية، ثم تعبأ تلك الدوائر في تشكيلات نمطية هي لوحات الترانزستور، وتعرف تلك اللوحات (ببطاقات المعيار النمطي)، وعند البدء في تطوير حاسبات الجيل الثاني لم يحتفظ مصممو تلك الحاسبات من المهندسين والفنيين بغير نظام الدوائر الكهربائية المطبوعة المستخدمة في الجيل الثاني من الحاسبات واستبدلت المقاومات (Resistors) والمكثفات (Condensers) والموصلات التأثيرية (Conductance Resistance) بدوائر مطبوعة (Printed Circuits) وقد ظهر هذا الجيل من الحاسبات الإلكترونية **عام ١٩٦٤م حيث جاء نتيجة للتطور في صناعة الحاسبات الإلكترونية من الجيل الأول (جيل الصمامات المفرغة) (Vacume Tubes) إلى الجيل الثاني (جيل لوحات الترانزستور) ثم إلى الجيل الثالث (جيل الدوائر الكهربائية المتكاملة) (Integrated Circuits) وترتبط حاسبات هذا الجيل بالتطور**

التكنولوجي والوصول إلى ما يعرف باسم الدوائر المطبوعة (Printed Circuits) والتي بدأ استخدامها جنبًا إلى جنب مع الدوائر المتكاملة في تصميم وبناء الحاسبات الإلكترونية.

الجيل الرابع مع الحاسبات الإلكترونية :

وقد تبلورت أبحاثه في بداية عام **١٩٨٠** حيث أعلنت كل من الشركات اليابانية العاملة في هذا المجال وشركة أ. ب. م. الأمريكية عن توقع كل منها إنتاج حاسبات من هذا الجيل في هذا التاريخ وينتظر أن يعتمد هذا الجيل في تصميمه على الدوائر المتكاملة كبيرة المدى. **(Very Large Scale Integrated Circuit) (V. T. S. I.)** بجانب التطور الكبير في برامج التشغيل التلقائية المستجدة.

أنواع الحاسبات الإلكترونية

ليس هناك نوع واحد من الحاسبات الإلكترونية -كما يعتقد البعض- ولكن هناك العديد من أنواع الحاسبات الإلكترونية، وقد اتفق كثير من الباحثين في هذا المجال على أن تحديد نوع الحاسب الإلكتروني يخضع لثلاثة مستويات للتصنيف هي :

١ — الغرض من الاستخدام.

٢ — طريقة العمل (الوسيلة التي يعتمد عليها الحاسب في تشغيله).

٣ — الحجم.

الغرض من الاستخدام:

تقسم الحاسبات الإلكترونية حسب الغرض من استخدامها إلى النوعين الآتيين:

١ — حاسبات إلكترونية متخصصة.

٢ — حاسبات إلكترونية متعددة الأغراض.

ويعتبر الحاسب الإلكتروني متخصصًا إذا كان تصميمه لا يسمح إلا باستخدامه لغرض معين بالذات ومن أمثلة النوع الأول، تلك الحاسبات التي تستخدم في العمليات العسكرية وفي أبحاث الفضاء وفي محطات توليد وتوزيع الكهرباء وفي

العمليات الصناعية ذات الصبغة الخاصة، أما النوع الثاني من الحاسبات الإلكترونية فنعني به الحاسبات الإلكترونية التي تقوم بتنفيذ كافة التطبيقات سواء العلمي منها أو التجاري.

طريقة العمل :

ويقصد به الوسيلة التي يعتمد عليها الحاسب في تشغيله، هل هي الأرقام أو المقادير الطبيعية أو خليط منها ؟

وعلى ذلك تقسم الحاسبات الإلكترونية إلى الأنواع الثلاثة الآتية :

١ — حاسبات إلكترونية رقمية :

وهي تلك الحاسبات التي تعتمد في تشغيلها على الأرقام فقط – بمعنى أنها تقوم فقط بإجراء العمليات الحسابية المختلفة وبعض العمليات المنطقية (Logical Operation) على هذه القيم الرقمية ويطلق على هذا النوع من الحاسبات أيضًا اسم الحاسبات الإلكترونية متعددة الأغراض.

٢ – حاسبات إلكترونية وصفية (تناظرية) :

وتعنى تلك الحاسبات الإلكترونية التي تعتمد في تشغيلها على تسجيل التغيرات المستمرة في المقادير الطبيعية (Physical Measurements) وذلك اعتمادًا على وسائل القياس المختلفة من أمبيرات وعدادات قياس للضغط والحرارة والمسافة والزمن وغيرها من وسائل قياس التغيرات الطبيعية، وتعمل الحاسبات الإلكترونية من هذا النوع في الزمن الحقيقي (Real Time) أي بصورة فورية .. بمعنى أن الإشارة الناتجة تظهر فور توافر الإشارات التي يتم تغذية الحاسب في التحكم والتوجيه المطلوب تبعًا للأغراض التي صمم من أجلها الحاسب.

٣ — حاسبات إلكترونية مختلطة :

وهي تلك الحاسبات الإلكترونية التي تجمع بين خصائص الحاسبات الإلكترونية الرقمية والوصفية **(التناظرية)**.

الحجم :

يقصد به حجم الحاسب سواء من ناحية عدد الوحدات (Peripherals) التي يتكون منها أو حجم ذاكرة التخزين الداخلية

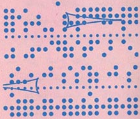
(Internal Memory) وتنقسم الحاسبات الإلكترونية طبقًا لهذا المعيار إلى :

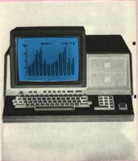
- حاسبات إلكترونية كبيرة الحجم.
- حاسبات إلكترونية متوسطة الحجم.
- حاسبات إلكترونية صغيرة الحجم.

استخدامات الحاسبات الإلكترونية

كان لقيام الثورة الصناعية آثارها الفعالة في انتشار استخدام الوسائل الآلية في مجال الأعمال الصناعية والتجارية، وارتبط تطور الوسائل الآلية بالتقدم العلمي في مختلف المجالات العلمية والفنية، وانعكس كل ذلك على قدرات وطاقات هذه الوسائل الآلية، فاستخدمت الآلات الحاسبة الرقمية والأبجدية لتأدية عمليات التسجيل والترحيل واستخراج الأرصدة وتحقيق النتائج كما استخدمت آلات تسجيل النقد **(Cash Registers)** لمراقبة المتحصلات النقدية وتسجيلها وآلات التحليل **(Machines Analysis)** للحصول على بيانات تفصيلية عن النتائج التي يحققها المشروع في نواحي النشاط المختلفة، وكذلك استعانت إدارات المخازن والمشتريات بالوسائل الآلية لتسجيل عمليات الشراء والتخزين والصرف ومتابعة المخزون السلعي وأصبح تسجيل الوقت الذي يقضيه العاملون في الأقسام المختلفة يتم باستخدام آلات تسجيل الزمن **Time Clocks** وقد ساعد ذلك أقسام وإدارات الأجور بالمشروعات الصناعية الكبرى على الاعتماد على الآلات في إعداد قوائم الأجور **(Pay Roll)** وإعداد كشوف الحسابات والتقارير الخاصة بالضرائب والتأمينات الاجتماعية.

ومع التعدد في الأغراض والتشعب في الأهداف تعددت أنواع الآلات المستخدمة مما ساعد على زيادة الأبحاث والدراسات في غضون الخمسين سنة الأخيرة، وقد ترتب على ذلك ابتكار أنواع جديدة من الآلات تتميز بسرعة الأداء والكفاية العالية والبساطة في الاستخدام حتى يمكن تدريب الأفراد على استخدامها وتشغيلها بعد فترات تدريبية قصيرة نسبية.





وقد ترتب على دخول الحاسبات الإلكترونية عدة مشاكل نذكر منها :

١ — كيفية تصميم المستندات والسجلات المحاسبة وطرق عمليات التسجيل ودرجة التفصيل والإجمال في إعداد البيانات بما يتلائم مع استخدام الآلات لها.

٢ — مدى إمكان الاعتماد على الوسائل الآلية في تحقيق أهداف الرقابة الداخلية.

٣ — يترتب على استخدام الوسائل الآلية تعديل برنامج المراجعة بما يتناسب مع خصائص النظام الآلي الذي يتبعه المشروع في إعداد الحسابات واستخراج النتائج.

٤ — يترتب على إحلال الوسائل الآلية محل الطرق اليدوية في إجراء العمليات الحسابية والمكتبية (Office Automation) إعادة تنظيم تسلسل العمليات والإجراءات الادارية ورسم السياسة المناسبة لتدريب الأفراد على استخدام هذه الوسائل الآلية وتحديد أسلوب الإشراف على أعمالهم وقياس كفاياتهم.

٥ – يترتب على استخدام الوسائل الآلية ضرورة تحديد كيفية تدفق

البيانات بين الإدارات المختلفة داخل المشروع بما يتفق وسرعة تداولها وعدم الازدواج فيها وبما يتلاءم مع استخدامها في الوسائل الآلية بطريقة متكاملة (Integrated Data Flow) وبالنظر إلى الأسباب التي أدت إلى دخول الوسائل الآلية إلى مجال الأعمال التجارية يمكن أن نلاحظ أنها ترجع أساسًا إلى النمو المطرد في أحجام المشروعات واتساع نطاق أعمالها وقد ترتب على ذلك نتائج أهمها ما يأتي:

- ترتب على تعدد أنواع العمليات المحاسبية والمالية صعوبة إنجازها بالوسائل اليدوية التقليدية في وقت قصير، مع الاطمئنان إلى صحة النتائج المأخوذ منها.
- أدى اتساع نطاق النشاط الصناعي إلى زيادة عدد العاملين مما استلزم معه ضرورة استخدام الوسائل الآلية لتسجيل أوقات العمل وإعداد كشوف الأجور والتسويات المتصلة بها، ولا سيما إذا اتبعت أنظمة الأجور الحافزة (Incentive Wages Systems) أو إذا كانت الأجور تصرف على فترات دورية متقاربة (مرة كل أسبوعين مثلاً) بحيث تزداد العمليات الحسابية اللازمة لتحديد الأجور المستحقة وتصبح الفترة المحددة لإعداد قوائم الأجور قصيرة نسبيًا، فمن الواضح أن اتباع الأنظمة الآلية في هذه الحالات يؤدي إلى إمكان إنجاز هذه الأعمال في الوقت المحدد لها.
- يساعد استخدام الوسائل الآلية في حصر وتبويب الآلات وتحليل عناصر التكاليف وإمكان قياس التكلفة وإعداد القوائم والتقارير باتباع نظم التكاليف المتطورة.
- أدى اتساع نطاق الأعمال التي يؤديها المشروع إلى زيادة الاهتمام بالمراقبة الداخلية ولما كانت هذه العمليات تتم بسرعة كبيرة فقد ظهرت الحاجة إلى استخدام الآلات كوسيلة لمراجعة نتائجها وإحكام الرقابة عليها بسرعة تفوق إنجازها لتلك العمليات.
- لكي تتمكن إدارة المشروع من رسم السياسات الإنتاجية والتسويقية فإنها تحتاج إلى بيانات تحليلية تتخذ أساسًا لرسم هذه السياسات، فمثلاً يحتاج رسم السياسات التسويقية ومتابعة

تنفيذها إلى تحليل أرقام المبيعات الإجمالية والتنبؤ بالطلب على أسس متعددة منها: أنواع المبيعات ومناطق التوزيع ونشاط كل من وكلاء البيع وتحليل أذواق المستهلكين والعملاء.

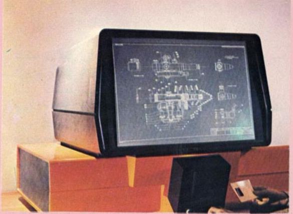
— يساعد استخدام الوسائل الآلية في إمداد الإدارة بالتقارير المالية والفنية على فترات دورية متقاربة وذلك لاتخاذها كأساس لحل المشاكل واتخاذ القرارات الإدارية، ومن الواضح أن هذه البيانات التحليلية تفقد كثيرًا من أهميتها إذا تأخر تقديمها، ومن ثم فقد دعت الحاجة إلى استخدام الوسائل الآلية حتى يتسنى استخراج البيانات المطلوبة وعرضها في الوقت المناسب للاستفادة منها.

ومن أهم مجالات الاستخدام المتعددة للحاسبات الإلكترونية نذكر الآتي :

١ — المجالات التجارية والعلمية والصناعية والهندسية.
٢ — أبحاث الفضاء والتحكم في الأقمار الصناعية.
٣ — المجالات المالية والاقتصادية «البنوك — الاستثمارات — الميزانية».
٤ — التنبؤات ودراسة الأسواق.
٥ — المجالات العسكرية ونظم الدفاع.
٦ — التعليم والأبحاث الصحية ونظم إدارة المستشفيات.
٧ — الأبحاث الاجتماعية والجنائية والقانونية.
٨ — الرقابة واتخاذ القرارات في المشروعات الاقتصادية.

حيث يكون دور الحاسبات الإلكترونية في هذا المجال هو الرقابة على المشتريات والمخزون والإنتاج والمبيعات والفروع والرقابة على الدورة المستندية وأعمال المراجعة ثم التخطيط للمشروع ووضع الموازنة العامة.

ولكي ندرك مدى ضخامة العدد من المجالات التي تستخدم فيها الحاسبات الإلكترونية والتي تجاوز عددها حتى الآن ٢٨٥٠ مجالاً بخلاف المجالات العسكرية والأبحاث السرية للدول الكبرى والعمل في مجالات الفضاء والأقمار الصناعية . سنتناول هنا كمثال فقط استخدامات الحاسبات الإلكترونية في مجال الطب وما يتصل به من أنشطة :



أولاً : إدارة المستشفيات :

١ — رقابة الإدارة.

٢ — حساب فواتير النزلاء.

٣ — بنوك الدم.

(أ) كل ما يتعلق بشئون إدارتها والإشراف عليها.

(ب) جردها وبحث احتياجاتها.

(جـ) تنظيم الاستخدامات.

٤ — تحليل الملاحظات الطبية.

٥ — تخزين وتحليل بيانات البحوث الطبية.

٦ — تشخيص وعلاج الأمراض فوريًا.

٧ — الفحوص الصحية العامة على مدار السنة.

٨ — تنظيم دخول المستشفيات الخاضعة للتأمين الصحي.

٩ — جرد المستشفيات.

١٠ — برامج وأبحاث مرضى العيادات الخارجية:

(أ) اختبارات واختيار وتعيين الموظفين والأطباء ومتابعتهم.

(ب) إنشاء وإعداد وتعديل السجلات الخاصة بهم.

(جـ) تنظيم حركات التنقلات.

١١ — تخطيط قوائم التغذية.

١٢ — كل ما يتعلق بسجلات المرضى من حيث تحليلها ومطابقتها وتلخيصها.

١٣ — تسجيل وإعداد التقارير عن حالة المرضى أثناء إجراء العمليات الجراحية.

١٤ — دراسات كميَّة حول الشروط والظروف الخاصة بأداء أعضاء الجسم لوظائفها الفسيولوجية.

١٥ — مراجعة صحة تدوين تذاكر الدواء (الروشتات).

١٦ — المساهمة في إنشاء وإعداد سجلات الإمدادات الطبية.

١٧ — الاختبارات الطبية وإعداد قوائم المرضى.

١٨ — توزيع الأدوية وضبط المخزون منها وتجهيز وطباعة أوامر الشراء آليًا بصفة دورية.

١٩ — طعام المرضى من حيث حساب التكلفة وإعداد قوائم التغذية وضبط القيم الغذائية للوجبات.

٢٠ — التقارير العملية من حيث تقارير الإدارة وتسجيل بيانات المرضى وطباعة منشورات الأطباء.

٢١ — غرفة العمليات من حيث تنظيم الجدول الزمني واختيار المستخدم من كل نوع من أنواع العمليات الجراحية وإصدار أوامر وتعليمات التجهيز.

٢٢ — سجلات المرضى وملفاتهم الدوائية.

ثانيًا : الطب والفسيولوجيا :

١ — تحليل الدم بأنواعه المختلفة.

٢ — حساب التركيب الإنشائي لبللورات العظم.

٣ — السرطان من حيث تشخيصه وإعلاء مسير تاريخي للمرض لكل مريض وعلاجه ومحاكاة نمو الخلايا السرطانية.

٤ — التحليل الإحصائي للبيانات الطبية.

٥ — التشخيص الطبي من حيث التعليق على النتائج وإعداد قوائم بها والتوصيات.

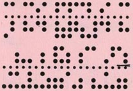
٦ — العقاقير من حيث تحليل مدى تأثيرها واسترجاع المعلومات عنها والتنبؤ باستجابة الجسم للعقاقير الجديدة.

٧ — أبحاث أمراض وجراحة القلب.

٨ — القلب من حيث عمليات الكسترة والتفريغات الكهربية وتحليل ضربات القلب وتصوير الأفلام السينمائية للقلب الحي وإنتاج صور بالصبغات الملونة وتصوير ثلاثي الأبعاد للقلب المريض.

٩ — الفحص الجماعي للكشف عن مرضى القلب.

١٠ — ومرضى القلب من حيث حساب ضغط الدم في الشرايين وحساب ضغط الدم المركزي في الأوردة المركزية وحساب معدل فتح الدم في القلب.



١١ — المخ البشري من حيث حساب موجات المخ البطيئة ودراسة وظائفه ودراسة مراكز الإحساس بالألم والاستجابة للضوء والمحاكاة ودراسة مراكز الاتزان ودراسات تحديد الحياة.

١٢ — الأذن البشرية من حيث محاكاة تحليل السمع وتحليل الأصوات.

١٣ — تحليل اختبارات مدى الفقد في السمع والأذن الوسطى والقصور السبحى عند الأطفال.

١٤ — العين من حيث دراسة عضلات العين وتحليل وظائفها وميكانيكية الرؤية واستجابة المخ والشبكية للأضواء.

١٥ — الكشف المبكر عن الإصابة بالعمى وتحديد العلاج.

١٦ — دراسات النمو والإصابات الوراثية في الأطفال وأبحاث الإرهاق.

١٧ — سرطان الدم والفحص التشريحي للمهبل والدم.

١٨ — تحليل الدم وتصوير خلاياه ودراسة حركة الدم وسريانه وحساب حجم الكرات الحمراء والبيضاء وبحوث علم وظائف الشرايين والجلطة ... إلخ .

١٩ — التخدير وحساباته وآثاره الجانبية.

٢٠ — التحكم بأشعة إكس والتصوير الإشعاعي الآلي وتحديد الأورام والكسور والفراغات ... إلخ .

٢١ — العلاج بالأشعة وبالنظائر المشعة.

٢٢ — أمراض وقروح المعدة من حيث الكشف عنها واكتشاف النزيف الداخلي وتحليل نتائج المنظار.

٢٣ — اكتشاف متاعب الكليتين والمثانة والبروستاتا وتشخيصها.

٢٤ ـــ اكتشاف أمراض ومتاعب الصدر والرئتين والحجاب الحاجز.

٢٥ ـــ اكتشاف الأمراض الجلدية والتناسلية وتحديد مواضع الأنسجة الفاسدة.

٢٦ ـــ أمراض الأنف والأذن والحنجرة.

٢٧ ـــ دراسة خصائص الأعصاب.

٢٨ ـــ محاكاة الأوبئة وتحديد الأغذية المضادة.

٢٩ ـــ تشخيص أمراض الغدة الدرقية وتحديد الجرعات الإشعاعية وتحليل الصدمات الإشعاعية.

٣٠ ـــ تحليل بيانات وتأثير السموم. (كل ماذكر على سبيل المثال وليس الحصر).

خاتمة :

منذ أن تم إنتاج أول حاسب الكتروني وحتى يومنا هذا والحاسبات الإلكترونية تستخدم في تنفيذ العديد بل الآلاف من التطبيقات العلمية والتجارية حتى لقد أصبحت تغطي أغلب ما نحتاج إليه من خدمات في مختلف الاغراض والمجالات. ولايزال استخدام هذه الأجهزة المتطورة يتسع يومًا بعد يوم ليس كبديل عن النقص في القوة البشرية أو الجهد البشري فحسب بل لتدخل البشرية إلى آفاق وأقطار لم يكن من المقدر لها أن تدخلها إلا بسلطان العلم.

يقول الحق تبارك وتعالى في سورة الرحمن:

«يامعشر الجن والإنس إن استطعتم أن تنفذوا من أقطار السموات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطان، فبأي آلاء ربكما تكذبان».

« صدق الله العظيم »

• • •

◦ المراجع ◦

- مجلة الحاسبات الإلكترونية الأعداد من ٦٢ إلى ٦٨ .
- النشرة الإحصائية للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.
- مقدمة الحاسبات الإلكترونية مرجع رقم ٩٠/ ٢٤١٠٠/ ٨٠.
- من مذكرات الجامعة الأمريكية
- كتالوج إعلامي ونشرة من (I B M S C II)